





Brush seal

Patent number: DE10018273
Publication date: 2001-10-25
Inventor: GAIL ALFONS (DE); PRINS LODEWIJK (DE); WERNER KLEMENS (DE)
Applicant: MTU AERO ENGINES GMBH (DE)
Classification:
- international: F16J15/16
- european: F16J15/32G2
Application number: DE20001018273 20000413
Priority number(s): DE20001018273 20000413

Also published as:

 E P1146266 (A2)
 US 2002020968 (A1)
 J P2001349440 (A)
 E P1146266 (A3)

Abstract not available for DE10018273

Abstract of corresponding document: **US2002020968**

A brush seal for sealing a rotor with respect to a stator includes a bristle housing which is held on the stator or rotor, a cover plate, a supporting plate, a circumferential surface and two side surfaces and in which bristles oriented with their free ends to the rotor or stator are fastened. The bristle housing, for ensuring correct, anti-rotation installation in its seat, includes a first positioning arrangement on at least one side surface or the circumferential surface, the first positioning arrangement interacting in a positive-locking manner with a correspondingly configured second positioning arrangement on the stator or rotor or a separate fastening element for the definite positioning of the bristle housing

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

This Page Blank (uspto)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①2 Offenlegungsschrift
①0 DE 100 18 273 A 1

⑤1 Int. Cl.⁷:
F 16 J 15/16

②1 Aktenzeichen: 100 18 273.9
②2 Anmeldetag: 13. 4. 2000
④3 Offenlegungstag: 25. 10. 2001

DE 100 18 273 A 1

⑦1 Anmelder:
MTU Aero Engines GmbH, 80995 München, DE

⑦2 Erfinder:
Werner, Klemens, 80999 München, DE; Prins,
Lodewijk, 86495 Eurasburg, DE; Gail, Alfons, 86316
Friedberg, DE

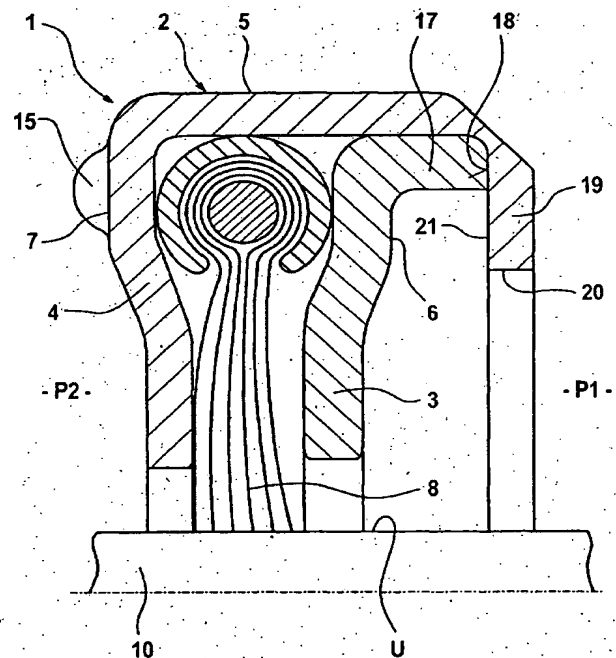
⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 197 20 649 C2
EP 06 32 218 A1
EP 05 34 686 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Bürstendichtung

⑤7 Eine Bürstendichtung zum Abdichten eines Rotors (10) gegen einen Stator (9), umfassend ein am Rotor (10) oder Stator (9) gehaltenes, eine Deckplatte (3) und eine Stützplatte (4) aufweisendes Borstengehäuse (2) mit einer Umfangsfläche (5) und zwei Seitenflächen (6, 7), in dem mit ihren freien Enden zu dem Rotor (10) oder Stator (9) ausgerichtete Borsten (8) befestigt sind, wobei das Borstengehäuse (2) zur Gewährleistung eines richtigen, verdreh-sicheren Einbaus in seinen Sitz an wenigstens einer Seitenfläche (6, 7) oder der Umfangsfläche (5) ein erstes Positionierungsmittel (13, 15, 23, 26) aufweist, das mit einem entsprechend ausgebildeten zweiten Positionierungsmittel (12, 14, 16, 22) am Stator (9) oder am Rotor (10) oder an einem separaten Befestigungselement (24) zur eindeutigen Positionierung des Borstengehäuses (2) formschlüssig zusammenwirkt (Fig. 4).



DE 100 18 273 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bürstendichtung, zum Abdichten eines Rotors gegen einen Stator, umfassend ein am Stator oder Rotor gehaltenes, eine Deckplatte und eine Stützplatte aufweisendes Borstengehäuse mit einer Umfangsfläche und zwei Stirn- oder Seitenflächen, in dem mit ihren freien Enden zum Rotor oder Stator ausgerichtete Borsten befestigt sind.

[0002] Bei bekannten Bürstendichtungen laufen die freien Enden der in einem eine Deck- und Stützplatte aufweisenden Borstengehäuse befestigten Borsten gegen eine Dichtfläche vom Rotor oder Stator und dichten so den ringförmigen Spalt zwischen Rotor und Stator ab. Mit derartigen Bürstendichtungen läßt sich z. B. bei Einsatz in stationären Gasturbinen oder Flugtriebwerken bei guter Dichtwirkung und üblicher Anordnung axialer Bauraum gegenüber alternativ einsetzbaren Dichtungen, wie Labyrinthdichtungen, einsparen. Die Borsten der Bürstendichtungen können in Richtung des Rotordrehsinns in einem Winkel von z. B. 40° bis 50° angestellt sein, um ein weiches, radiales Auslenken der Borsten beim Kontakt mit dem Rotor zu ermöglichen. Aufgrund der angestellten Borsten ist eine sichere Funktion bei Falscheinbau der Bürstendichtung, d. h. die Bürstendichtung ist in falscher Ausrichtung in ihren Sitz am Stator oder Rotor eingesetzt und die Borsten sind entgegen des Rotordrehsinns angestellt, nicht gewährleistet, da sich die Borsten zum Teil stark verbiegen können. Die Bürstendichtung wird in ihrem Sitz am Stator oder Rotor mit einer Presspassung gehalten, um während des Betriebs ein Verdrehen zu verhindern. Die Presspassung kann sich insbesondere bei großen Außendurchmessern des Borstengehäuses im Hinblick auf die Materialbelastungen als kritisch erweisen.

[0003] Das der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Problem besteht darin, eine Bürstendichtung der eingangs beschriebenen Gattung bereitzustellen, mit der bei der Montage der Bürstendichtung in einem Gehäuse od. dgl. stets ein richtiger, verdrehsicherer Einbau gewährleistet ist. Die so verbesserte Bürstendichtung soll möglichst ohne zusätzliche Herstellungsschritte gefertigt werden.

[0004] Die Lösung des Problems ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass das Borstengehäuse an wenigstens einer Seitenfläche oder der Umfangsfläche ein erstes Positionierungsmittel aufweist, das mit einem entsprechenden ausgebildeten zweiten Positionierungsmittel am Stator oder Rotor oder einem separaten Befestigungselement zur eindeutigen Positionierung des Borstengehäuses formschlüssig zusammenwirkt.

[0005] Vorteilhaft dabei ist, dass durch die formschlüssig zusammenwirkenden ersten und zweiten Mittel zur Positionierung des Borstengehäuses in einem Sitz am Stator, wie z. B. einem Gehäuse, oder am Rotor zur Montage eine definierte und eindeutige Positionierung der Bürstendichtung gewährleistet sein muss, weil bei jeder anderen, falschen Positionierung eine Montage nicht möglich ist. Überdies läßt sich das beim Einsetzen der Bürstendichtung in ihren Sitz formschlüssig eingreifende, erste Positionierungsmittel ohne weiteres bei der Fertigung der Bürstendichtung an der Deck- oder Stützplatte vorsehen. In gleicher Weise läßt sich das mit dem ersten Positionierungsmittel zusammenwirkende zweite Positionierungsmittel beim Ausbilden des Sitzes für die Bürstendichtung am Stator oder Rotor auf einfache Weise fertigen.

[0006] Die Bürstendichtung ist z. B. in einer stationären Gasturbine oder einem Flugtriebwerk im allgemeinen so angeordnet, dass ihre Borsten in einer Radialebene liegen und die Mittelachse des Rotors in Axialrichtung der Gasturbine verläuft. Beim Betrieb dichtet die Bürstendichtung einen

Differenzdruck zwischen einem Raum höheren Drucks P1 und einem Raum niedrigeren Drucks P2 ab. Die Deck- und Stützplatte des Borstengehäuses sind im allgemeinen als Scheiben mit Innenbohrung zur Aufnahme des Rotors oder in einigen Anwendungen auch des Stators ausgebildet.

[0007] Das erste Positionierungsmittel kann als Vorsprung und das zweite Positionierungsmittel als Aussparung oder vice versa ausgebildet sein, so dass zur Montage der Bürstendichtung in einem Sitz am Stator oder Rotor stets ein definierter und eindeutiger, formschlüssiger Eingriff der beiden Positionierungsmittel gewährleistet sein muß. Andernfalls ist eine abschließende Montage, bei der ein separates Befestigungselement zum Verspannen der in ihren Sitz geschobenen Bürstendichtung in eine Nut am Stator oder Rotor eingesetzt wird, nicht möglich.

[0008] Es ist zur Ausbildung des ersten Positionierungsmittels zweckmäßig, dass die Deckplatte und/oder die Stützplatte durch Umformen, wie insbesondere Tiefziehen, hergestellt ist, wobei das Borstengehäuse bevorzugt durch Bördeln der Deckplatte und Stützplatte zu einem einstückigen Bauteil hergestellt sein kann.

[0009] In einer Ausgestaltung kann das erste Positionierungsmittel als wenigstens ein über die Umfangsfläche des Borstengehäuses vorstehender Schweißpunkt ausgebildet sein, der nach der Montage in eine als zweites Positionierungsmittel entsprechend ausgebildete Aussparung am Stator oder Rotor zur definierten, verdrehsicheren Positionierung der Bürstendichtung eingreift. Dazu wird ein Schweißverfahren mit geringer Wärmeentwicklung eingesetzt, um ein Verformen der Platten zu vermeiden.

[0010] Ein solcher Vorsprung in Form eines Schweißpunkts erstreckt sich umfänglich nur über einen kurzen Abschnitt und dient gleichzeitig als Verdrehsicherung der Bürstendichtung in ihrem Sitz am Stator oder Rotor. Eine derartige Verdrehsicherung hat prinzipiell den Vorteil, dass die Pressung der Bürstendichtung in ihrem Sitz geringer gewählt werden kann, was insbesondere bei Bürstendichtungen mit großen Durchmessern an der Umfangsfläche des Borstengehäuses im Hinblick auf die Materialbelastung von Vorteil ist. Der Schweißpunkt kann auch als wenigstens eine sich über etwa 10 mm entlang des Umfangs erstreckende Schweißnaht ausgebildet sein.

[0011] Des weiteren kann das erste Positionierungsmittel als wenigstens ein über die Seitenfläche des Borstengehäuses vorstehender, sich nicht um den ganzen Umfang herum erstreckender, integraler Vorsprung ausgebildet sein, der in eine als zweites Positionierungsmittel entsprechend ausgebildete Aussparung am Stator oder Rotor oder dem separaten Befestigungselement für die Bürstendichtung eingreift. Insbesondere bei dieser Ausgestaltung kann das erste Positionierungsmittel alternativ als Aussparung in der Seitenfläche und das zweite Positionierungsmittel als Vorsprung am Stator oder am Rotor oder an einem separaten Befestigungselement ausgebildet sein.

[0012] Insbesondere bei der Herstellung der Deck- oder Stützplatte durch Umformen bzw. Tiefziehen kann der Vorsprung als wenigstens eine linsen- oder kegelförmige Erhöhung beim Tiefziehen der Deck- oder Stützplatte, d. h. ohne weiteren Arbeitsschritt, ausgebildet sein. Durch die Erhöhung wird die axiale Länge des Borstengehäuses vergrößert und bei falschem Einbau, bei dem die Borsten entgegen des Rotordrehsinns ausgerichtet wären, eine Montage der Bürstendichtung verhindert, da sich das abschließend einzusetzende Befestigungselement nicht montieren läßt. Die Erhöhung erstreckt sich umfänglich nur abschnittsweise und stellt gleichzeitig eine Verdrehsicherung der Bürstendichtung in ihrem Sitz am Stator oder Rotor dar.

[0013] Im Hinblick auf die z. B. zur Wartung erforderlich

Demontage der Bürstendichtung ist eine Vereinfachung der Montage des weiteren dadurch gekennzeichnet, dass die Deckplatte oder die Stützplatte einen Bördelabschnitt aufweist, die jeweils andere Platte an ihrem der Umfangsfläche des Borstengehäuses nahen Ende einen über die Seitenfläche vorstehenden bzw. sich von den Borsten weg erstreckenden Axialabschnitt aufweist und der Bördelabschnitt das freie Ende des Axialabschnitts umgreift und mit seinem freien Ende unter Bildung einer Hinterschneidung radial darüber hervorsteht. Wird das Borstengehäuse z. B. an seiner äußeren Umfangsfläche an einem Stator gehalten, so ist die Hinterschneidung im allgemeinen radial nach innen geöffnet.

[0014] Eine solche Maßnahme läßt sich insbesondere bei durch Tiefziehen hergestellter Deck- oder Stützplatte fertigungstechnisch einfach ohne zusätzlichen Arbeitsschritt realisieren und schafft die Möglichkeit, dass sich die Bürstendichtung bei Verwendung eines entsprechend ausgebildeten Werkzeuges, das hinter die Hinterschneidung greift, zur Wartung oder zum Austausch schnell aus ihrem Sitz im Stator oder Rotor herausziehen läßt, ohne dass eine Beschädigung des Borstengehäuses oder der Borsten auftritt.

[0015] Zur Verhinderung des Falscheinbaus der Bürstendichtung in ihrem Sitz am Stator, wie einem Gehäuse, oder Rotor, bei dem die Borsten in einem Winkel entgegen des Rotordrehsinns angestellt wären, können das erste und zweite Positionierungsmittel als wenigstens ein in dem Stator oder Rotor einerseits und dem Axial- und Bördelabschnitt andererseits fluchtendes Bohrungspaar zur eindeutigen Positionierung des Borstengehäuses mittels Bolzen, Nieten, Schrauben od. dgl. ausgebildet sein. Bei falsch in ihren Sitz im Stator oder Rotor eingesetzten Bürstendichtungen liegt z. B. die wenigstens eine Bohrung im Gehäuse nicht im Bereich des Axial- und Bördelabschnitts der Bürstendichtung, sondern im Bereich der, so dass eine Befestigung bzw. des Einsetzen der Niete, des Bolzens od. dgl. nicht möglich ist.

[0016] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0017] Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf eine Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

[0018] Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Ausschnitt einer Bürstendichtung, der sich im wesentlichen auf die im Rotordreh Sinn angestellten Borsten beschränkt;

[0019] Fig. 2 eine Querschnittsansicht eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Bürstendichtung;

[0020] Fig. 3 eine Querschnittsansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Bürstendichtung;

[0021] Fig. 4 eine Querschnittsansicht eines alternativen Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Bürstendichtung mit einer Hinterschneidung und

[0022] Fig. 5 eine Querschnittsansicht eines vierten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Bürstendichtung, das eine Hinterschneidung aufweist.

[0023] Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf einen Ausschnitt einer im ganzen mit 1 bezeichneten Bürstendichtung, der auf die wesentlichen Teile zur Darstellung der im Rotordreh Sinn angestellten Borsten 8 beschränkt ist. Fig. 1 zeigt einen Abschnitt einer Stützplatte 4, die zusammen mit einer nicht dargestellten Deckplatte 3 ein Borstengehäuse 2 bildet. Die Borsten 8 berühren mit ihren freien Enden eine Umfangsfläche U eines Rotors 10 und sind in einem Winkel zwischen 40° oder bis 50° im Rotordreh Sinn, der mit einem Pfeil gekennzeichnet ist, von ihrer Einspannstelle an zur Radialen angestellt. In Fig. 1 verläuft die strichpunktuelle Trennlinie in Radialrichtung. Durch die Anstellung der Bor-

sten 8 ist ein weiches, radiales Auslenken des Borstenpakets bei Kontakt mit dem Rotor 10 gewährleistet. Dieses führt zu einem geringen Verschleiß der Borsten 8 ebenso wie zu einer guten Dichtwirkung der Bürstendichtung 1.

[0024] Durch die Anstellung der Borsten 8 darf die Bürstendichtung 1 nicht in beliebiger Ausrichtung in ihrem Sitz am Stator, wie z. B. einem Gehäuse, oder alternativ am Rotor montiert sein. Bei einem Falscheinbau der Bürstendichtung 1 sind die Borsten 8 in einem Winkel entgegen des Rotordrehsinns angestellt, was zum Verbiegen der Borsten 8 und somit einem Ausfall der Dichtwirkung führen kann.

[0025] Fig. 2 zeigt eine Querschnittsansicht eines Ausführungsbeispiels der Bürstendichtung 1, die in einen Sitz in einem Gehäuse 9 eingesetzt ist und den ringförmigen Spalt zu einem Rotor 10 mit einer Umfangsfläche U zwischen einem Raum höheren Drucks P1 und einem Raum niedrigeren Drucks P2 abdichtet. Die Bürstendichtung 1 umfaßt ein Borstengehäuse 2, das durch Bördeln oder dgl. einer Deckplatte 3 und einer Stützplatte 4, zwischen denen Borsten 8 gehalten sind, hergestellt ist. Bei der Montage wird die Bürstendichtung 1 in den Sitz geschoben, bis sie mit einer Seitenfläche 7 ihrer Stützplatte 4 gegen eine Gehäuseschulter 25 stößt. Die axiale Länge des Sitzes für die Bürstendichtung 1 wird durch den Abstand zwischen der Gehäuseschulter 25 und dem Befestigungselement 24 festgelegt.

[0026] Zur Verhinderung des Falscheinbaus weist das Borstengehäuse 2 einen über seine Umfangsfläche 5 vorstehenden, als Schweißpunkt 13 oder sich über etwa 10 mm entlang des Umfangs erstreckende Schweißnaht (oder mehrere Schweißnähte) ausgebildeten Vorsprung auf, der in eine entsprechend ausgebildete Aussparung 14 in dem Gehäuse 9 zur eindeutigen Positionierung des Borstengehäuses 2 eingreift. Der Schweißpunkt 13 erstreckt sich in Umfangsrichtung lediglich abschnittsweise und dient so auch als Sicherung gegen Verdrehen der Bürstendichtung 1 in ihrem Sitz. Hierdurch läßt sich die Presspassung an einer Umfangsfläche 5 des Borstengehäuses 2 unter Entlastung der Bauteile geringer wählen.

[0027] Ein Einsetzen der Bürstendichtung 1 in falscher Ausrichtung in den Sitz im Gehäuse 9 ist nicht möglich, weil aufgrund des über die Umfangsfläche 5 vorstehenden Schweißpunkts 13 das Borstengehäuse 2 gegen das Gehäuse 9 stößt und sich nicht in den vorgesehenen Sitz schieben läßt. Die Aussparung 14 erstreckt sich nicht ringförmig um den gesamten Umfang des Sitzes für die Bürstendichtung 1 in dem Gehäuse 9 herum, sondern ist lediglich ein an die Form des Schweißpunkts 13, der z. B. ein sich verzweigender Zapfen sein kann, angepaßter Ausschnitt im Gehäuse 9.

[0028] Fig. 3 zeigt eine Querschnittsansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der Bürstendichtung 1, die im wesentlichen aus in einem Borstengehäuse 2 gehaltenen Borsten 8 besteht. Das Borstengehäuse 2 umfaßt eine Deckplatte 3 und eine Stützplatte 4, an der sich die Borsten 8 bei anliegendem Differenzdruck zwischen einem Raum höheren Drucks P1 und einem Raum niedrigeren Drucks P2 abstützen. Die Bürstendichtung 1 ist am Stator 9 zwischen einem Befestigungselement 24 und einer Gehäuseschulter 25 gehalten und dichtet den ringförmigen Spalt zu einem Rotor 10 mit einer Umfangsfläche U ab.

[0029] Zur Verhinderung des Falscheinbaus, bei dem die Borsten 8 in einem Winkel entgegen des Rotordrehsinns ausgerichtet wären, weist das Borstengehäuse 2 an seiner Stützplatte 4 ein als linsenförmige Erhöhung 15 ausgebildetes, erstes Mittel auf, das mit einem als Aussparung 16 im Stator 9 ausgebildeten, zweiten Mittel über einen Formschluß zusammenwirkt. Die Erhöhung 15 steht über eine Seitenfläche 7 des Borstengehäuses 2 vor und erstreckt sich im wesentlichen in Axialrichtung. Die Erhöhung 15 er-

streckt sich in Umfangsrichtung nur über einen kurzen Abschnitt und stellt so gleichzeitig eine Verdrehssicherung der Bürstendichtung 1 in ihrem Sitz im Gehäuse 9 dar, weil die Aussparung 16 an die Form der Erhöhung 15 im wesentlichen angepaßt ist.

[0030] Da die axiale Länge des Bauraums für die Bürstendichtung 1 durch den Abstand zwischen dem Befestigungselement 24 und der Gehäuseschulter 25 vorgegeben ist, ist eine Montage der Bürstendichtung 1, die das abschließende Einsetzen des scheibenringförmigen Befestigungselements 24 in eine Gehäuseaussparung umfasst, nicht möglich, wenn die Erhöhung 15 nicht in die Aussparung 16 eingreift. Die Erhöhung 15 läßt sich beim Tiefziehen der Deck- und Stützplatte 3 bzw. 4 durch entsprechende Ausgestaltung des Tiefziehwerkzeugs ohne zusätzlichen Arbeitsschritt ausbilden. Es können entlang der radialen und umfänglichen Erstreckung der Deck- und Stützplatte 3 bzw. 4 mehrere Erhöhung 15 vorgesehen werden, die unterschiedliche Formen aufweisen können.

[0031] Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Bürstendichtung 1 in einer stark vereinfachten Querschnittsansicht, die einen ringförmigen Spalt zwischen einem nicht dargestellten Stator und einem Rotor 10 mit einer Umfangsfläche U abdichtet. Die Bürstendichtung 1 umfaßt im wesentlichen ein Borstengehäuse 2 aus einer Deckplatte 3 und einer Stützplatte 4, in dem ein Paket oder Bündel von Borsten 8 gehalten ist. Bei anliegendem Differenzdruck zwischen einem Raum höheren Drucks P1 und einem Raum niedrigeren Drucks P2 stützen sich die Borsten an der Stützplatte 4 ab. Das Borstengehäuse 2 weist eine Umfangsfläche 5 sowie eine zum Raum höheren Drucks P1 blickende Seitenfläche 6 und eine zum Raum niedrigen Drucks P2 blickende Seitenfläche 7 auf. Die Borsten 8 berühren mit ihren freien Enden die Umfangsfläche U des Rotors 10.

[0032] Zur Montage wird die Bürstendichtung 1, wie bereits oben beschrieben, in einen Sitz an einem Stator 9, wie einem Gehäuse, geschoben, bis die Seitenfläche 7 der Stützplatte 4 bzw. des Borstengehäuses 2 gegen eine in Fig. 5 nicht dargestellte Gehäuseschulter 25 stößt. Die Deckplatte 6 weist an ihrem der Umfangsfläche 5 des Borstengehäuses 2 nahen Endabschnitt einen Axialabschnitt 17 mit einem freien Ende 18 auf, der über die Seitenfläche 6 der Deckplatte 3 vorsteht. Die Stützplatte 4, welche in diesem Ausführungsbeispiel die Umfangsfläche 5 des Borstengehäuses 2 bildet, weist an einem Endabschnitt, der nicht der dem Rotor 10 zugewandte, innere Endabschnitt ist, eine Bördellippe 19 auf, die das freie Ende 18 des Axialabschnitts 17 der Deckplatte 3 zur Bildung des Borstengehäuses 2 umgreift. Der Bördelabschnitt 19 steht mit seinem freien Ende 20 radial über den Axialabschnitt 17 der Deckplatte 3 vor und weist eine zur Seitenfläche 6 der Deckplatte 3 blickende, innere Seitenfläche 21 auf, die eine Hinterschneidung bildet. In diese Hinterschneidung kann ein entsprechend ausgebildetes Werkzeug einreifen, das beim Abziehen der Bürstendichtung 1 aus ihrem Sitz in einem nicht dargestellten Stator 9 an die innere Seitenfläche 21 der Bördellippe 19 angelegt wird. Auf diese Weise läßt sich die Bürstendichtung 1 ohne etwaige Beschädigungen zur Wartung oder zum Austausch demontieren.

[0033] Die Stützplatte 4 weist an ihrer Seitenfläche 7 eine in der Darstellung gemäß Fig. 4 hinter der Bildebene liegende Erhöhung 15 auf, durch die axiale Länge des Borstengehäuses 2 vergrößert wird. Wird die Bürstendichtung 1 in falscher Ausrichtung in den Gehäusesitz geschoben, so kann die Erhöhung 15 nicht in eine in Fig. 4 nicht dargestellte, entsprechend ausgebildete Aussparung im Gehäuse eingreifen. Infolgedessen lassen sich die in Fig. 2 und 3 gezeigten Befestigungselemente 24 nicht in die im Gehäuse vorgese-

hene Nut zur Befestigung der Bürstendichtung 1 in ihrem Sitz einsetzen. Die Montage kann somit bei Falscheinbau nicht abgeschlossen werden.

[0034] Fig. 5 zeigt eine Querschnittsansicht einer der Bürstendichtung 1 aus Fig. 4 ähnlichen Bürstendichtung 1, die in einem Sitz in einem als Gehäuse 9 ausgebildeten Stator gehalten ist und einen ringförmigen Spalt zu einem Rotor 10 mit einer Umfangsfläche U zwischen einem Raum höheren Drucks P1 und einem Raum niedrigen Drucks P2 abdichtet. Die Bürstendichtung 1 umfaßt im wesentlichen in einem Borstengehäuse 2 gehaltenen Borsten 8. Das Borstengehäuse 2 weist eine Deckplatte 3 und eine Stützplatte 4 auf, an der sich die Borsten 8 bei anliegendem Differenzdruck abstützen. Das Borstengehäuse 2 weist eine zum Raum höheren Drucks P1 blickende Seitenfläche 6, eine zum Raum niedrigen Drucks P2 blickende Seitenfläche 7 sowie eine Umfangsfläche 5 auf.

[0035] Um die Demontage der Bürstendichtung 1 aus ihrem Sitz am Stator 9 zu erleichtern, weist die Deckplatte 3 einen Axialabschnitt 17 mit einem freien Ende 18 auf. Die die Umfangsfläche 5 des Borstengehäuses 2 bildende Stützplatte 4 weist einen Bördelabschnitt 19 auf, der das freie Ende 18 des Axialabschnitts 17 der Deckplatte 3 unter Bildung des Borstengehäuses 2 umgreift. Der Bördelabschnitt 19 steht mit seinem freien Ende 20 unter Bildung einer Hinterschneidung 21 radial über das freie Ende 18 des Axialabschnitts 17 der Deckplatte 3 vor, so dass die Bürstendichtung 1 bei Einsatz eines entsprechenden Werkzeugs auf einfache Weise ohne Beschädigung aus ihrem Sitz am Stator 9 demontiert werden kann.

[0036] Zur weiteren Verbesserung der Montage weist das Gehäuse 9 einerseits und der Axialabschnitt 17 der Deckplatte 3 und der Bördelabschnitt 19 der Stützplatte 4 jeweils eine Bohrung 22 bzw. 23 auf, die bei korrekter Positionierung der Bürstendichtung 1 in dem Sitz am Gehäuse 9 fluchten. Um eine eindeutige Positionierung der Bürstendichtung 1 in dem Sitz am Gehäuse 9 ebenso wie eine Verdrehssicherung der Bürstendichtung 1 zu gewährleisten, wird in die Bohrungen 22, 23 eine Niete 26 od. dgl. eingesetzt. Wird die Bürstendichtung 1 in falscher Ausrichtung in den Sitz am Gehäuse 9 eingesetzt, fluchten die Bohrungen 22 bzw. 23 im Gehäuse 9 bzw. dem Axialabschnitt 17 der Deckplatte 3 und dem Bördelabschnitt 19 der Stützplatte 4 nicht, so dass ein Vernieten nicht möglich ist und ein Falscheinbau bemerkt wird.

[0037] Die Borsten 8 sind bei den in Fig. 2 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispielen der Bürstendichtung 1 in einem Winkel von im allgemeinen 40° bis 50° im Rotordreh-sinn zur Radialen angestellt.

Patentansprüche

1. Bürstendichtung, zum Abdichten eines Rotors (10) gegen einen Stator (9), umfassend ein am Stator (9) oder Rotor (10) gehaltenes, eine Deckplatte (3) und eine Stützplatte (4) aufweisendes Borstengehäuse (2) mit einer Umfangsfläche (5) und zwei Seitenflächen (6, 7), in dem mit ihren freien Enden zu dem Rotor (10) oder Stator (9) ausgerichtete Borsten (8) befestigt sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Borstengehäuse (2) an wenigstens einer Seitenfläche (6, 7) oder der Umfangsfläche (5) ein erstes Positionierungsmittel (13, 15, 23, 26) aufweist, das mit einem entsprechend ausgebildeten zweiten Positionierungsmittel (14, 16, 22) am Stator (9) oder Rotor (10) oder einem separaten Befestigungselement (24) zur eindeutigen Positionierung des Borstengehäuses (2) formschlüssig zusammenwirkt.

2. Bürstendichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Positionierungsmittel als Vorsprung (13, 15, 23, 26) und das zweite Positionierungsmittel (14, 16, 22) als Aussparung oder vice versa ausgebildet ist. 5
3. Bürstendichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckplatte (3) und/oder die Stützplatte (4) durch Umformen, wie Tiefziehen, hergestellt ist.
4. Bürstendichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Borstengehäuse (2) durch Bördeln der Deckplatte (3) und der Stützplatte (4) hergestellt ist. 10
5. Bürstendichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Positionierungsmittel als wenigstens ein über die Umfangsfläche (5) des Borstengehäuses (2) vorstehender Schweißpunkt (13) ausgebildet ist, der in eine als zweites Positionierungsmittel entsprechend ausgebildete Aussparung (14) am Stator (9) oder Rotor (10) 15 eingreift. 20
6. Bürstendichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Positionierungsmittel als wenigstens ein über die Seitenfläche (6, 7) des Borstengehäuses (2) vorstehender, integraler Vorsprung (15) ausgebildet ist, der in eine als zweites Positionierungsmittel entsprechend ausgebildete Aussparung (16) am Stator (9) oder Rotor (10) 25 oder dem Befestigungselement (24) eingreift. 30
7. Bürstendichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, der Vorsprung (15) beim Umformen der Deckplatte (3) und/oder der Stützplatte (4) ausgebildet wird. 30
8. Bürstendichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorsprung (15) linsen- oder kegelförmig ausgebildet ist. 35
9. Bürstendichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckplatte (3) oder die Stützplatte (4) einen Bördelabschnitt (19) aufweist, die jeweils andere Platte (4 40 bzw. 3) an ihrem der Umfangsfläche (5) des Borstengehäuses (2) nahen Ende einen über die Seitenfläche (7 bzw. 6) vorstehenden Axialabschnitt (17) aufweist und der Bördelabschnitt (19) das freie Ende (18) des Axialabschnitts (17) umgreift und mit seinem freien Ende 45 (20) unter Bildung einer Hinterschneidung (21) radial darüber vorsteht.
10. Bürstendichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine die Hinterschneidung bildende, innere Seitenfläche (21) des Bördelabschnitts (19) zur Seitenfläche (7, 6) der jeweils anderen Platte (4, 3) beabstandet ist. 50
11. Bürstendichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und zweite Positionierungsmittel als wenigstens ein in dem Stator (9) 55 oder Rotor (10) und dem Axial- und Bördelabschnitt (17, 19) fluchtendes Bohrungspaar (22, 23) ausgebildet ist, in da eine Niete, ein Bolzen od. dgl. (26) eingesetzt ist.
12. Bürstendichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Borsten (8) in einem Winkel von 40° bis 50° zur Radialen angestellt sind. 60

- Leerseite -

Fig. 1

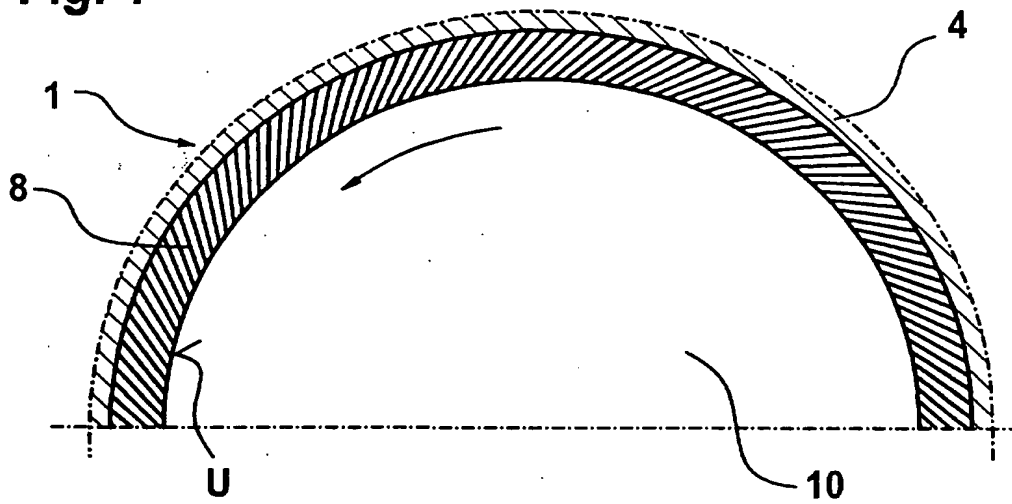


Fig. 2

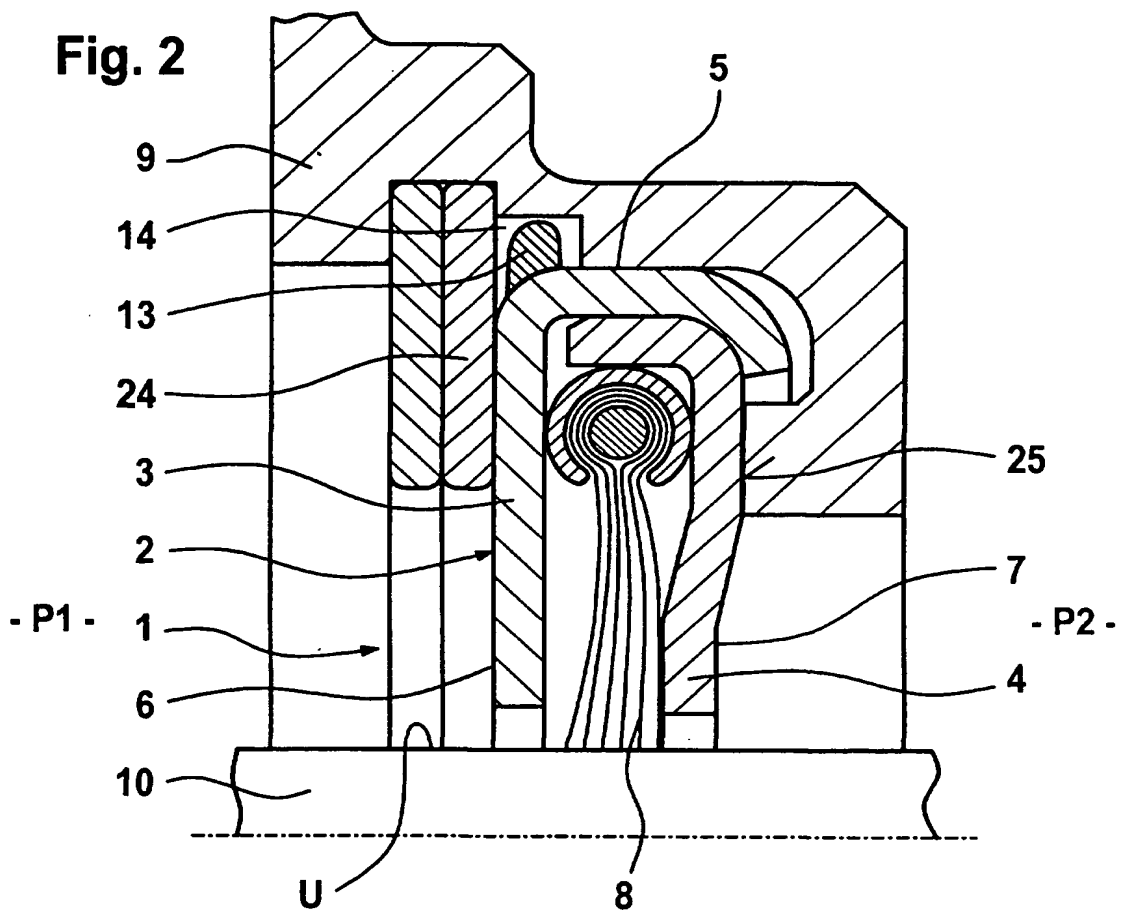


Fig. 3

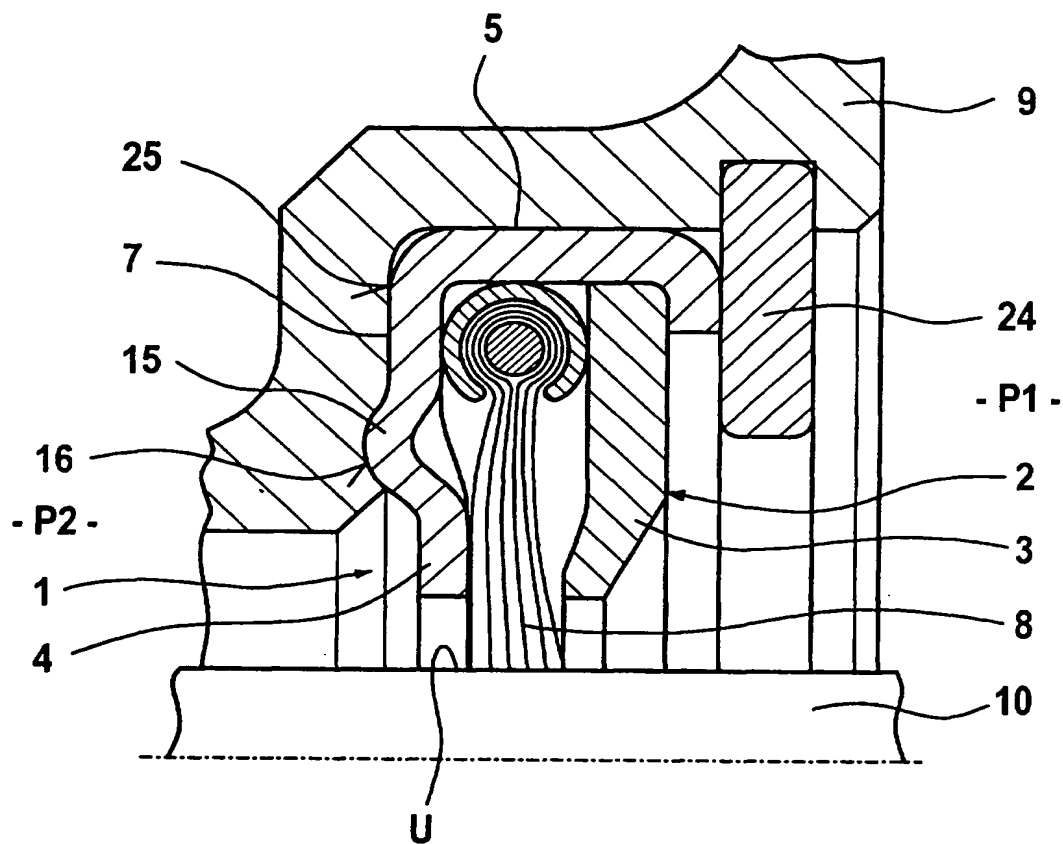


Fig. 4

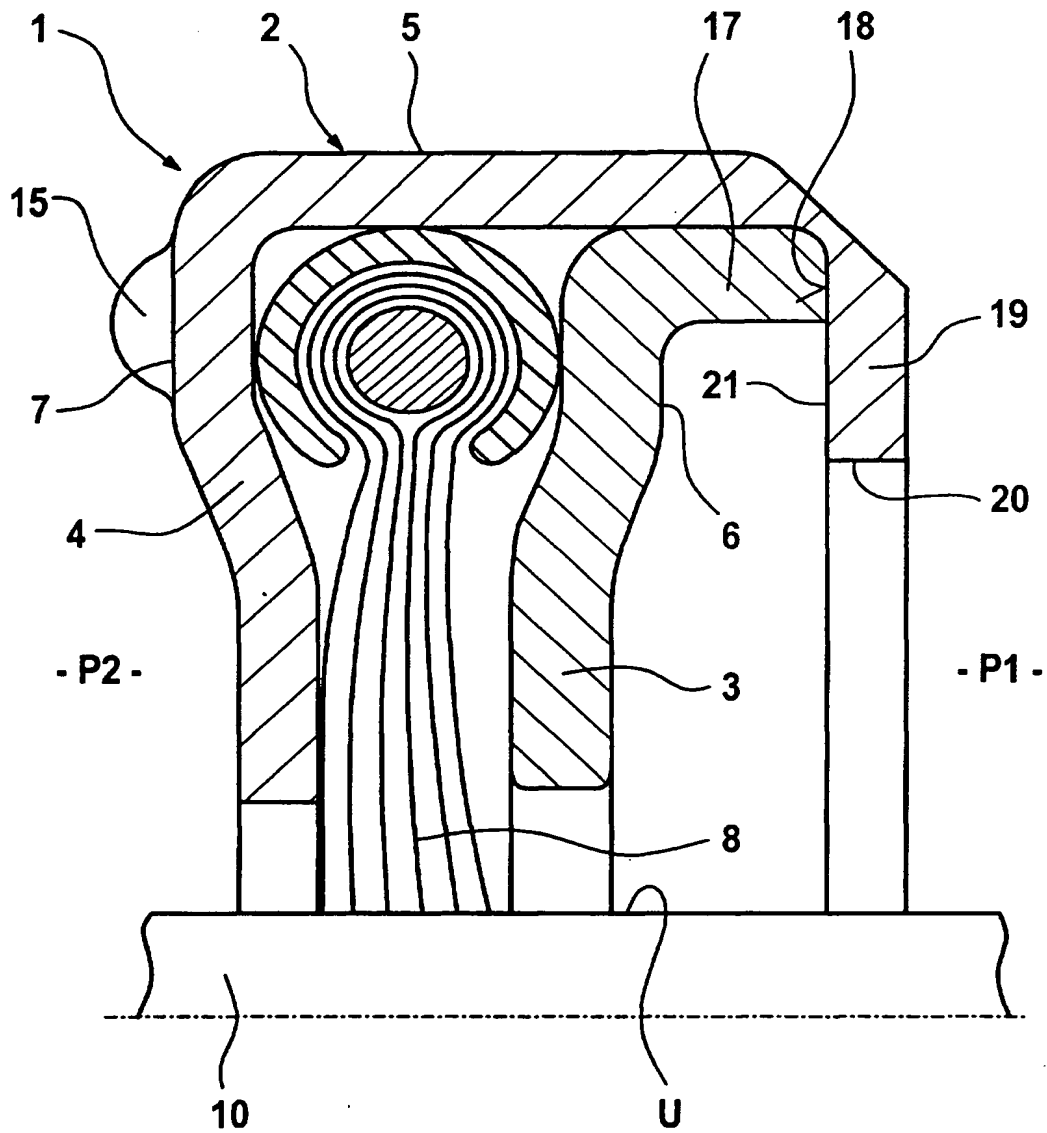


Fig. 5

